

# DAMPAK PUSAT PERBELANJAAN TERHADAP SISTEM KINERJA SIMPANG (STUDI KASUS : GIANT EKSTRA KAIRAGI, MANADO)

Glorya Ruth Harimisa

Semuel Y. R. Rompis, Audie L. E. Rumayar

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado

email: [gharimisa@gmail.com](mailto:gharimisa@gmail.com)

## ABSTRAK

*Kota Manado merupakan Ibu Kota provinsi Sulawesi Utara yang sedang mengalami pertumbuhan ekonomi yang pesat. Pertumbuhan ini juga memberi pengaruh terhadap pembangunan sektor perdagangan dan jasa termasuk pembangunan pusat perbelanjaan. Pertumbuhan tersebut mengakibatkan tarikan dan bangkitan perjalanan orang dan kendaraan dari berbagai tempat. Giant Ekstra Kairagi merupakan pusat perbelanjaan yang cukup ramai dikunjungi dan letak pusat perbelanjaan ini berada di persimpangan jalan, dan dampak dari pusat perbelanjaan ini cukup memberikan beban terhadap sistem kinerja simpang di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pusat perbelanjaan mempengaruhi sistem kinerja simpang di daerah tersebut dengan berdasarkan acuan nilai derajat kejenuhan (DS). Penelitian ini mengambil data primer berupa volume kendaraan di lapangan dan data sekunder berupa jumlah penduduk dan peta lokasi penelitian. Analisa data menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dalam penentuan nilai perilaku lalu lintas. Dari hasil analisis, nilai kapasitas (C) persimpangan pada jam puncak sebelum Giant Ekstra beroperasi yaitu = 3567 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) = 1,31, tundaan (D) = 162 det/smp dan peluang antrian = 71 % - 147%. Sedangkan, nilai kapasitas (C) simpang setelah Giant Ekstra beroperasi = 3253 smp/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,52, tundaan = -23,82 det/smp dan peluang antrian = 98,43 % - 214,18%. Besar nilai dampak yang di dapat pada saat Giant Ekstra beroperasi yaitu, untuk kapasitas (C), persentase perbandingannya 8,8 %, derajat kejenuhan (DS) bertambah 0,21, tundaan > 200 det/smp, ditunjukkan dengan angka minus yang berarti pemberhentian kendaraan di sekitar persimpangan sudah terlalu lama sehingga tidak ter-record lagi oleh rumus MKJI 1997, serta peluang antrian bertambah 27,43 % – 67,18 %.*

**Kata Kunci:** Giant Ekstra, Persimpangan Tak Bersinyal, Kapasitas (C), Derajat Kejenuhan (DS), Tundaan (D), Peluang Antrian, MKJI 1997.

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Kota Manado merupakan ibu kota Sulawesi Utara yang saat ini sedang mengalami perkembangan yang pesat, sehingga banyak dibangun sektor perdagangan dan jasa untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat kota Manado, salah satunya adalah pusat perbelanjaan. Keberadaan pusat perbelanjaan ini akan menimbulkan tarikan dan bangkitan perjalanan orang maupun kendaraan dari mana saja.

Giant Ekstra Kairagi Manado merupakan salah satu pusat perbelanjaan di kota Manado yang cukup ramai dikunjungi dari berbagai tempat, diresmikan pada tanggal 24 Maret 2017, merupakan gerai Giant pertama di Manado dan

gerai ke-55 secara nasional. Di depan pusat perbelanjaan ini terdapat jalan nasional dimana volume lalu lintas pada jalan tersebut tergolong besar yaitu Jalan A.A. Maramis yang merupakan jalur utama ke Minahasa Utara maupun ke Bandar Udara Nasional Sulawesi Utara, sehingga arus lalu lintas pada jalan tersebut tergolong sibuk serta adanya persimpangan tak bersinyal yang cukup ramai tepat didepan pintu keluar pusat perbelanjaan. Kendaraan yang keluar dari pusat perbelanjaan ini menambah beban arus lalu lintas yang cukup menimbulkan konflik yaitu kemacetan, sehingga kondisi ini membuat sistem kinerja jalan di daerah tersebut menurun terlebih pada daerah persimpangan.

Untuk mengetahui berapa besar dampak Giant Ekstra terhadap sistem kinerja persimpangan di daerah tersebut, permasalahan

transportasi ini memerlukan suatu manajemen lalu lintas yang baik, yaitu dengan analisa kinerja persimpangan menggunakan metode MKJI 1997. Dengan melihat permasalahan yang terjadi di lapangan, maka peneliti mengangkat permasalahan ini sebagai bahan penelitian dengan judul “Dampak Pusat Perbelanjaan Terhadap Sistem Kinerja Simpang (Studi Kasus: Giant Ekstra Kairagi Manado)”

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan pada bagian sebelumnya maka pertanyaan yang hendak dijawab melalui penelitian ini adalah “Bagaimana pusat perbelanjaan mempengaruhi kinerja pada persimpangan tak bersinyal?”

### **Batasan Masalah**

Agar dapat memperjelas, serta mempermudah penelitian maka perlu dibuat batasan-batasan masalah yaitu:

1. Penelitian hanya mengamati kendaraan yang keluar parkir pusat perbelanjaan.
2. Perhitungan ruas jalan pada persimpangan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Untuk mengetahui berapa besar kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian pada persimpangan saat sebelum pusat perbelanjaan beroperasi dan setelah beroperasi.
2. Untuk mengetahui berapa besar dampak arus lalu lintas dari pusat perbelanjaan terhadap simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode MKJI 1997.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pemerintah serta instansi terkait mengenai peningkatan pelayanan persimpangan secara umum.
2. Penelitian ini dapat menjadi sumber referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai sistem kinerja simpang.

## **LANDASAN TEORI**

### **Sistem Prasarana Jalan**

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang utama dan sangat berguna untuk kebutuhan manusia. Prasarana ini dibuat manusia yaitu untuk menghubungkan suatu daerah ke daerah lainnya demi memenuhi berbagai kebutuhan kehidupannya. Jalan raya sebagai salah satu jenis prasarana transportasi darat (sub-sistem jaringan) yaitu untuk mengalirkan manusia dan barang (sub-sistem pergerakan), yang timbul dikarenakan adanya proses untuk memenuhi kebutuhan (sub-sistem kegiatan). Ketiga subsistem transportasi ini masing-masing saling terkait serta saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Apabila salah satu dari ketiga sub-sistem ini terjadi perubahan maka sub-sistem yang lainnya tidak akan bisa mengimbangi, sehingga akan menimbulkan ketidakstabilan lalu lintas dan akan berdampak pada kinerja jalan. (Gamran, 2015).

### **Analisa Dampak Lalu Lintas**

Andalalin adalah studi tata guna lahan dan kajian terhadap jaringan jalan yang dipengaruhi oleh pengembangan suatu kawasan tertentu. Untuk melakukan studi andalalin tergantung pada bangkitan lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengembangan kawasan tersebut.

Menurut PP No. 32 Tahun 2011 Pasal 47 menyatakan, setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas. (Adiwangsa, 2016).

Berikut ini adalah beberapa contoh jenis kawasan/tata guna lahan yang dalam pembangunannya perlu dilakukan studi Andalalin, antara lain : permukiman, pusat perkantoran, pusat perbelanjaan/perdagangan, apartemen, toko swalayan, rumah sakit, kawasan industri, restoran, terminal, stadion, pelabuhan, bandara, dan tempat ibadah.

### **Definisi Persimpangan**

Persimpangan adalah bagian yang tak terpisahkan dari jalan, pada saat kita berkendara sepanjang jalan tentu sebagian besar dari kita pasti menemui persimpangan jalan. Persimpangan adalah simpul pada bagian jalan dimana

dua atau lebih ruas jalan yang bertemu atau berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan serta tepi jalan, dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya. Persimpangan merupakan suatu bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar akan tergantung dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan, kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. (Kulo, dkk, 2017).

Pada simpang sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalu lintasnya dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu:

1. Simpang bersinyal (*signalized intersection*).  
Adalah persimpangan jalan yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekat diatur oleh lampu sinyal
2. Simpang tak bersinyal (*unsignalized intersection*).

Adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya.

### Pergerakan dan Konflik pada Persimpangan

Pada persimpangan khususnya persimpangan sebidang terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu-lintas yang dapat menimbulkan konflik (Lumintang, dkk, 2013), antara lain:

1. Memotong (*crossing*): perpotongan arus kendaraan yang menimbulkan konflik
2. Memisah (*diverging*): berpisahannya arus lalu-lintas.
3. Mengumpul (*merging*): berkumpul arus lalu-lintas
4. Bersilangan (*weaving*): dua arus lalu-lintas saling bersilangan.

### Jenis-jenis Persimpangan

Persimpangan dapat dibedakan menurut jenisnya yaitu:

- a. Berdasarkan jumlah kaki:
  - Simpang tiga: persilangan dengan tiga cabang jalan dapat berbentuk T atau Y.
  - Simpang empat: persimpangan dengan 4 cabang jalan.
  - Persimpangan dengan banyak cabang jalan
- b. Berdasarkan cara pengaturan arus lalu lintas di persimpangan:
  - Persimpangan tanpa pengatur (*uncontrolled intersection*).
  - Persimpangan dengan pemisah jalur (*intersection channelization*).

- Persimpangan dengan rambu beri kesempatan atau stop (*yield signs or stop signs*).
- Persimpangan dengan bundaran (*roundabouts*).
- Persimpangan dengan signal lalu-lintas (*traffic signal*).

### Perilaku Persimpangan Tak Bersinyal

Perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal dalam MKJI 1997 tidak berdasarkan pada pengambilan celah, tetapi didasari pada kapasitas jalan yang diperoleh dari data empiris. Batas nilai variasi dalam data empiris dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Batas nilai variasi dalam data empiris

Variabel	3 lengan		
	Minimum	Rata - rata	Maksimum
Lebar masuk	3,5	4,9	7,0
Rasio belok kiri	0,06	0,26	0,50
Rasio belok kanan	0,09	0,29	0,51
Rasio arus jalan simpang	0,15	0,29	0,41
% kendaraan ringan	34	56	78
% kendaraan berat	1	5	10
% sepeda motor	15	32	54
Rasio kendaraan bermotor	0,01	0,07	0,25

Sumber, MKJI 1997

### Komposisi Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, komposisi lalu lintas kendaraan dapat dibedakan menjadi empat jenis kendaraan, yaitu sebagai berikut:

1. Kendaraan berat (*HV, heavy vehicle*) dimana kendaraan bermotor memiliki roda 4 atau lebih. Kendaraan yang meliputi golongan ini yaitu, truk 2 gandar, truk 3 gandar, bus, dan kombinasi sesuai klasifikasi Bina Marga.
2. Kendaraan ringan (*LV, light vehicle*) yaitu kendaraan bermotor dengan roda 4, yaitu meliputi mobil penumpang, bus mikro, oplet, station wagon, jeep, pick-up, colt, dan mikrolet yang sesuai klasifikasi Bina Marga.
3. Kendaraan tak bermotor (*UM, unmotorize*) adalah kendaraan tak bermotor dengan roda 4 yang digerakkan oleh orang atau hewan. Kendaraan dalam golongan ini yaitu, sepeda, becak, becak, kereta kuda, dan kereta dorong.
4. Sepeda motor (*MC, motor cycles*) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda, kendaraan dalam golongan ini yaitu, sepeda motor.

### Data Masukan

Dalam menganalisis simpang tak bersinyal guna untuk mendapatkan gambaran kondisi simpang perlu adanya beberapa data masukan, yaitu :

#### 1. Kondisi Geometrik

Sketsa simpang memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi tentang kereb, lebar jalur, bahu, dan median. Serta sketsa pola geometrik digambarkan dan memberi nama jalan minor dan utama dan nama pilihan dari alternatif rencana. Menurut MKJI 1997, simpang 3 lengan, untuk jalan yang menerus merupakan jalan utama.

#### 2. Kondisi Lalu Lintas

Dalam data masukan pada kondisi lalu lintas diperlukan adanya penggambaran situasi lalu lintas, sketsa arus lalu lintas dan variabel-variabel masukkan umum lalu lintas.

### Perhitungan Kapasitas Persimpangan

Kapasitas total (C) untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (Co) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F).

### Tingkat Kinerja Simpang

Kinerja lalu lintas merupakan pengukuran kuantitatif yang menggambarkan tentang kondisi operasional dari suatu fasilitas lalu lintas yang merupakan suatu bagian dari jalan raya.

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) dapat didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan ini menjadi faktor kunci yang paling utama untuk menentukan suatu tingkat kinerja jalan serta kinerja simpang. Nilai derajat kejenuhan (DS) akan menunjukkan apakah suatu segmen jalan memiliki masalah kapasitas atau tidak (Sraun, dkk, 2018). Berdasarkan rumus MKJI 1997, derajat kejenuhan (DS) dapat dihitung sebagai berikut:

$$DS = VTOT / C$$

Dimana:

$$VTOT = \text{Arus total (smp/jam)}$$

$$= Q_{kend} \times F_{smp}$$

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

### Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung dengan rumus dibawah ini:

$$D = DG + DTI$$

Dimana:

$$D = \text{Tundaan simpang (det/smp)}$$

$$DG = \text{Tundaan geometrik simpang (det/smp)}$$

$$DTI = \text{Tundaan lalu lintas simpang (det/smp)}$$

### Peluang Antrian

Peluang antrian menurut MKJI 1997 adalah kemungkinan terjadinya antrian kendaraan pada suatu simpang, dinyatakan pada suatu range nilai yang didapat dari kurva peluang antrian dan derajat kejenuhan secara empiris. Berikut ini adalah rentang nilai peluang antrian (QP %) dan derajat kejenuhan (DS).

Untuk batas bawah:

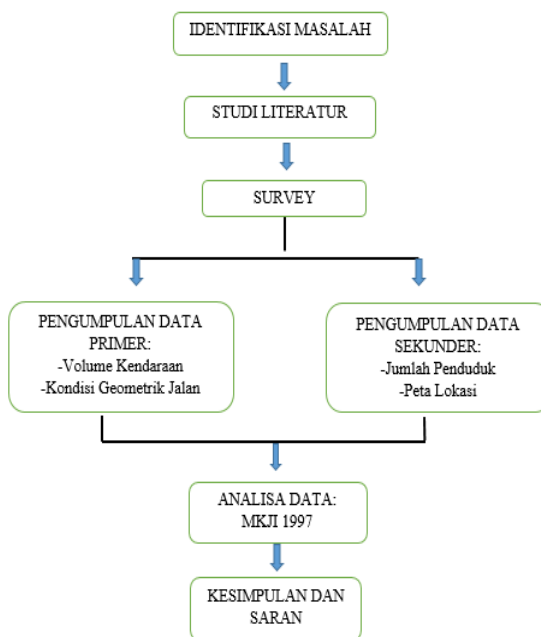
$$QP \% = 9,02 DS + 20,66 DS^2 + 10,49 DS^3$$

Untuk batas atas:

$$QP \% = 47,71 DS + 24,68 DS^2 + 56,47 DS^3$$

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang akan dilaksanakan secara garis besar ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

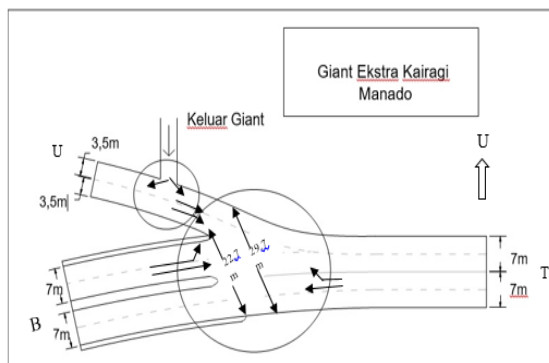
## Pengolahan Data

Data arus lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan yang diperoleh dari survey selama 4 hari, akan digunakan untuk menentukan nilai satuan mobil penumpang (smp) dan perhitungan kinerja lalu lintas pada persimpangan tak bersinyal dianalisa menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Geometrik Simpang

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan secara langsung di lapangan, persimpangan yang ditinjau berbentuk Y, dan data lebar jalur lalu lintas pada Jln. A.A. Maramis – Jln. Yos Sudarso sebagai jalan utama yaitu 14 m, dan terdiri dari 4 lajur dengan median selebar, 2m sebagai pemisah jalur. Dan lebar jalur lalu lintas pada Jln. A.A. Maramis – Jln. Arie Lasut sebagai jalan minor yaitu 7m, dan terdiri dari 2 lajur, pada jalan minor ini tidak terdapat median sebagai pemisah jalur. Pada persimpangan ini tidak terdapat rambu-rambu pengatur lalu lintas, serta marka jalan sebagai tanda stop atau larangan parkir untuk kendaraan yang parkir sembarangan. Kondisi geometrik simpang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Geometrik Simpang

### Kondisi Arus Lalu Lintas

Dari hasil penelitian data yang diperoleh selama empat hari, terdapat data arus maksimum pada persimpangan Jln. A.A. Maramis – Jln. Arie Lasut yang terjadi sebelum pusat perbelanjaan beroperasi dan setelah beroperasi guna untuk mengetahui perbedaan nilai kinerja simpang, sebelum pusat perbelanjaan beroperasi arus maksimum terjadi pada hari Senin, 1 April 2019 pukul 06.30-07.30, total seluruh kendaraan

dari setiap pendekat berjumlah 6505 kendaraan/jam dan didapat nilai volume lalu lintas total sebesar 4677 smp/jam. Sedangkan total seluruh kendaraan setelah pusat perbelanjaan beroperasi menjadi 6725 kendaraan/jam dan didapat nilai volume lalu lintas total 4948 smp/jam. Rangkuman data, dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kondisi sebelum Giant beroperasi.

Jenis Kendaraan	PENDEKAT						Total (kend) berdasarkan	Q.tot (smp/jam)
	A		B		C			
	ST	RT	ST	LT	LT	RT	tipe	
MC	1764	485	848	72	493	48	3710	
LV	1154	444	877	23	204	3	2705	
HV	28	14	30	1	15	2	90	4677
Total keseluruhan	6505							

Tabel 3. Kondisi setelah Giant beroperasi

Jenis Kendaraan	PENDEKAT						Total (kend) berdasarkan tipe	Q.tot (smp/jam)
	A		B		C			
	ST	RT	ST	LT	LT	RT		
MC	934	650	1365	73	541	70	3633	
LV	756	202	1493	31	445	34	2961	
HV	25	34	25	4	38	5	131	4948
Total keseluruhan				6725				

### Analisa Kinerja Simpang Sebelum Giant Ekstra Beroperasi dengan Metode MKJI 1997.

#### Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan persamaan, dimana total arus lalu lintas pada jam puncak (VTOT) = 4677 smp/jam dan kapasitas simpang (C) = 3567 smp/jam. Maka perhitungan DS didapat:

$$DS = VTOT / C = 4677/3567 = 1,31$$

#### Perhitungan Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung dengan menggunakan persamaan. Untuk DTI = 158 det/smp dan tundaan geometrik (DG) = 4 maka:

$$D = DTI + DG = 158 + 4 = 162 \text{ det/smp}$$

#### Peluang Antrian (QP)

Perhitungan peluang antrian dapat menggunakan persamaan untuk menentukan batas bawah dan batas atas. Untuk derajat kejenuhan (DS) = 1,31 maka:

Untuk batas bawah :

$$QP \% = 9,02 DS + 20,66 DS^2 + 10,49 DS^3 = 71 \%$$

Untuk batas atas :

$$QP \% = 47,71 DS + 24,68 DS^2 + 56,47 DS^3 = 147 \%$$

Jadi peluang terjadinya antrian adalah 71 % - 147 %

## Analisa Kinerja Simpang Setelah Giant Ekstra Beroperasi dengan Metode MKJI 1997.

### Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan persamaan, dimana total arus lalu lintas pada jam puncak (VTOT) = 4948 smp/jam dan kapasitas simpang (C) = 3253 smp/jam. Maka perhitungan DS didapat:

$$DS = VTOT / C = 4948/3253 = 1,52$$

### Perhitungan Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung dengan menggunakan persamaan. Untuk DTI = 158 det/smp dan tundaan geometrik (DG) = 4 maka:  $D = DTI + DG = -27,82 + 4 = -23,82$  det/smp

### Peluang Antrian (QP)

Perhitungan peluang antrian dapat menggunakan persamaan untuk menentukan batas bawah dan batas atas. Untuk derajat kejenuhan (DS) = 1,52 maka:

Untuk batas bawah:

$$QP \% = 9,02 DS + 20,66 DS^2 + 10,49 DS^3 = 98,43 \%$$

Untuk batas atas :

$$QP \% = 47,71 DS + 24,68 DS^2 + 56,47 DS^3 = 214,18 \%$$

Jadi peluang terjadinya antrian adalah 98,43 % - 214,18 %

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Analisa Kinerja Simpang

Parameter Lalu Lintas	Sebelum Giant beroperasi	Setelah Giant beroperasi	Persentase Perbandingan
Kapasitas Simpang (C)	3567 smp / jam	3253 smp / jam	$(3567-3253) / 3567 = 8,8\%$
Derajat Kejenuhan (DS)	1,31	1,52	$1,52 - 1,31 = 0,21$
Tundaan (D)	162 det / smp	-23,82 det / smp	$> 200$ det/smp
Peluang Antrian (QP)	71 % - 147%	98,43 % - 214,18%	27,43 % - 67,18 %

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Berdasarkan perhitungan kinerja simpang, untuk kondisi sebelum Giant Ekstra dibuka,

total kendaraan pada jam puncak = 6505 kendaraan dan menunjukkan nilai kapasitas simpang (C) = 3567 smp/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,31, nilai tundaan (D) = 162 det/smp, dan nilai peluang antrian = 71 % - 147%. Nilai DS belum menunjukkan nilai yang disarankan MKJI 1997 yaitu  $DS < 0,75$ . Kondisi setelah Giant Ekstra dibuka, diperoleh total kendaraan = 6752 kendaraan, volume tersebut sudah ditambah dengan jumlah kendaran yang keluar dari Giant Ekstra sebanyak 122 kendaraan per jam berdasarkan jam puncak. Perhitungan analisis simpang pada kondisi ini diperoleh kapasitas simpang (C) = 3253 smp/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,52, nilai tundaan (D) = -27,82 det/smp dan nilai peluang antrian = 98,43 % - 214,18%.

2. Berdasarkan rekapitulasi perbandingan parameter lalu lintas pada saat sebelum Giant Ekstra beroperasi dan pada saat Giant Ekstra beroperasi yaitu, untuk kapasitas (C), persentase perbandingannya yaitu 8,8 %, derajat kejenuhan (DS) bertambah 0,21, tundaan > 200 det/smp ditunjukkan dengan angka minus yang berarti pemberhentian kendaraan di sekitar persimpangan sudah terlalu lama sehingga sudah tidak bisa ter-record lagi oleh rumus MKJI 1997, serta peluang antrian bertambah 27,43%–67,18%.

### Saran

Berdasarkan kondisi penelitian secara langsung dapat diberikan beberapa saran yaitu:

1. Perlu adanya pemasangan rambu larangan berhenti dan tidak sembarang parkir agar tidak terjadi hambatan samping yang menimbulkan kemacetan.
2. Dengan melihat DS yang masih belum memenuhi sasaran maka perlu dilakukan perencanaan analisa persimpangan bersinyal (signalizing) sebagai solusi terhadap persimpangan tersebut.
3. Rencana merubah geometrik pada persimpangan yaitu dengan melakukan pelebaran terhadap jalan dapat membantu peningkatan terhadap kapasitas simpang.

## DAFTAR PUSTAKA

Adiwangsa, Ari Brilian, 2016. *Kajian Dampak Pusat Perbelanjaan terhadap Sistem Transportasi Kawasan Sekitar (Studi Kasus Giant Extra Dramaga Bogor)*, Universitas Pakuan, Bogor.



- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Khisty Jothin, C., Lall, B. Kent, *Dasar-dasar rekayasa Transportasi*, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Kulo, Putranto Eko, Rompis, R. Y, Samuel, Timboeleng, A. J, 2017. *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Acceptance dan MKJI 1997*, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Lumintang, Gland, Lefrandt, R.I, Lucia, Timboeleng, A. J, Manoppo, E.R, Mecky, 2013. *Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis, Manado)*, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Morlok, Edward K, 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Elangga, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang *Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*. Jakarta.
- Sraun, Delsiana, Rumayar, L. E., Audie, Jefferson, Longdong., 2018. *Analisa Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Tiga Bersinyal Di Manado (Studi Kasus: Persimpangan Jalan R. E. Martadinata)*, Universitas Sam Ratulangi. Manado

Halaman ini sengaja dikosongkan